

**CONDUCTIVE PASTE**

**Patent number:** JP61267203  
**Publication date:** 1986-11-26  
**Inventor:** OZAWA TADAYUKI; HAYASHI SHIZUO  
**Applicant:** TOSHIBA CHEM CORP  
**Classification:**  
- international: *H01B1/22; C09D5/24; C09D133/04; C09D133/12;  
H01B1/22; C09D5/24; C09D133/04; C09D133/10;  
(IPC1-7): H01B1/22*  
- european:  
**Application number:** JP19850107035 19850521  
**Priority number(s):** JP19850107035 19850521

[Report a data error here](#)

Abstract not available for JP61267203

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

## ⑫ 公開特許公報(A)

昭61-267203

⑮ Int. Cl.<sup>4</sup>

H 01 B 1/22

識別記号

庁内整理番号

8222-5E

⑬ 公開 昭和61年(1986)11月26日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全5頁)

⑭ 発明の名称 導電性ペースト

⑯ 特 願 昭60-107035

⑰ 出 願 昭60(1985)5月21日

⑱ 発 明 者 小 沢 忠 行 川崎市川崎区千鳥町9番2号 東芝ケミカル株式会社千鳥町工場内

⑲ 発 明 者 林 静 雄 川崎市川崎区千鳥町9番2号 東芝ケミカル株式会社千鳥町工場内

⑳ 出 願 人 東芝ケミカル株式会社 東京都港区新橋3丁目3番9号

㉑ 代 理 人 弁理士 諸田 英二

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

導電性ペースト

## 2. 特許請求の範囲

1 (A) 分子量が20,000~100,000のアクリル系樹脂、(B) 平均粒径が5 $\mu$ m以下であって少なくともフレーク状形状のものを含む銀粉末、および(C) 前記アクリル系樹脂と相溶性を有する有機溶剤からなることを特徴とする導電性ペースト。

2 (A) アクリル系樹脂が、メチルメタクリレートとブチルメタクリレートとの共重合体である特許請求の範囲第1項記載の導電性ペースト。

3 メチルメタクリレートとブチルメタクリレートとの共重合体であるアクリル系樹脂が、共重合体中ブチルメタクリレート単量体の重量構成比率であるブチル化率が50%以下のものである特許請求の範囲第2項記載の導電性ペースト。

## 3. 発明の詳細な説明

## 〔発明の技術分野〕

本発明は、電子部品の電極や基板回路の形成に用いるもので、半田付着性に優れた導電性ペーストに関する。

## 〔発明の技術的背景とその問題点〕

導電性ペーストは、回路基板上の導電回路の形成やコンデンサ電極等としてその用途が拡大している。それらの組成についてみると、導電性金属微粉末、ホウケイ酸鉛系ガラスフリット、樹脂ワニス、その他を混練分散したものと、銀粉若しくは酸化銀にステアリン酸鉛等金属塩を加えて有機溶剤に分散させたものがある。また適用方法についてみると、500~900℃で焼付け処理して導電層を得るものと、常温~200℃で乾燥硬化させるものがある。これらの中でも銀粉を主導電材料としたペーストは、スクリーン印刷性や導電性に優れているため、電子関連部品用として広く使用されている。

しかしながら、ポリ酢酸ビニルやポリスチレン

のような熱可塑性樹脂、あるいはエポキシ樹脂やフェノール樹脂のような熱硬化性樹脂をビヒクルとし、それと銀粉および溶剤とからなる導電性ペーストは、溶剤の蒸発や硬化のために 200℃ 以上の高温で熱処理を施す必要があるが、その加熱によって接着力や導電性が低下する欠点があり、そのため半田槽ディップによって半田付けすることが極めて困難である。また、銀粉を主とする導電性ペーストは、溶融半田槽にディップして半田付けする際に銀食われ、即ち Ag マイグレーションを起こしやすく、このためペースト中の銀成分が半田槽中に溶出して、ペーストの導電性が低下し、かつ接着力も低下するという欠点があった。これらを改善するために半田浴に高価な Ag 入り半田を使用したり、ペーストやフラックス中に、例えば有機アミン塩酸塩、塩化第一スズ、又は有機リン化合物を配合したりして、フラックスの機能を高めることにより半田付着性を改善する方法が提案されている。しかしこれらは、半田浴の温度が 300℃ 前後の高温にならないと活性化しな

- 3 -

とする導電性ペーストである。そしてアクリル系樹脂がメチルメタアクリレートとブチルメタアクリレートとの共重合体であり、かつ共重合体のブチルメタアクリレートの重量構成率であるブチル化率が 50% 以下である導電性ペーストである。

本発明に用いる (A) アクリル系樹脂としては、メチルメタアクリレート、メチルメタアクリレートと n-ブチルメタアクリレートとの共重合体、メチルメタアクリレートと i-ブチルメタアクリレートとの共重合体等が挙げられ、これらは単独もしくは 2 種以上混合して使用する。これらの樹脂は分子量が 20,000~100,000 の範囲であることが必要である。分子量が 20,000 未満であると、銀粉末の高密度充填が不可能となり、ペースト状にならず、またスクリーン印刷等が不可能になるので好ましくない。一方、分子量が 100,000 を超えると、溶剤に対する溶解性が減少し、また半田付着性が悪くなるので好ましくない。また共重合体の場合は、ブチル化率が 50% 以下であることが望ましい。ブチル化率が 50% を超えると半田

- 5 -

かったり、無機塩、ペースト、フラックスのボットライフに悪影響を及ぼしたり、半田付け後洗浄しないと長期加熱テストで電極接触部に腐食を生じたり、部品として信頼性に劣るという欠点があった。

#### 〔発明の目的〕

本発明の目的は、上記の欠点を解消するためになされたもので、導電性、接着力及び半田付着性に優れた高信頼性の導電性ペーストを提供するものである。

#### 〔発明の概要〕

本発明者は、上記の目的を達成しようと鋭意研究を重ねた結果、後述する組成の導電性ペーストが、優れた導電性、接着力および半田付着性を有することを見だし、本発明に至ったものである。

即ち、本発明は、(A) 分子量が 20,000~100,000 のアクリル系樹脂、(B) 平均粒径が 5  $\mu\text{m}$  以下であって少なくともフレーク形状のものを含む銀粉末、および (C) 前記アクリル系樹脂と相溶性を有する有機溶剤からなることを特徴

- 4 -

付着率が悪く好ましくないからである。そして共重合体の場合はメチルメタアクリレートの割合が多くなると溶解性が悪くなるため、低い分子量のメチルメタアクリレートを用いると安定した導電性と接着力が得られる。

本発明に用いる (B) 銀粉末としては、平均粒径が 5  $\mu\text{m}$  以下であって、フレーク状又はフレーク状と球状の混ざった銀粉末であることが必要である。フレーク状に球状の銀粉末を併用する場合は、全銀粉末に対して球状銀粉末を 30 重量% 以下とすることが好ましい。球状の銀粉末が 30 重量% を超えると吸油量が多くなりすぎて溶剤の蒸発に時間がかかり、導電膜が乱れて導電性が低下するとともに半田付着性および接着力が低下して好ましくないからである。導電性ペーストの導電性と接着力および半田付着性は、銀粉末とバインダーとしての樹脂成分の量によって著しく左右される。銀粉末の配合割合はペーストの固形分に対して 70~90 重量% の範囲であることが望ましい。配合量が 70 重量% 未満では導電性および半

- 6 -

田付着性が悪く、また90重量%を超えると接着力が低下し、導電膜の安定性が悪く、かつ作業性も悪くなり好ましくない。

本発明に用いる(C)有機溶剤としては、前述した(A)アクリル系樹脂に対して良好な相溶性を有し、ペーストとしてのタックフリー時間が作業工程に適合しているものであればよい。具体的な溶剤としては、セロソルブアセテート、メチルセロソルブアセテート、ブチルセロソルブアセテート、ブチルカルビトールアセテート、トルオール等が挙げられ、これらは単独又は2種以上混合して使用する。

本発明の導電性ペーストは、前述したアクリル系樹脂、銀粉末および有機溶剤を混合混練して製造され、電子部品の電極や回路の形成に用いられる。このペーストはスクリーン印刷、ディッピング又はハケ塗り等で電子部品や絶縁基板上に塗布することができる。導電性ペーストの乾燥条件は種々選択することができる。例えば溶剤としてブチルセロソルブアセテートとトルエンを用

- 7 -

いたペーストをフィルム上の回路形成に用いる場合は、120℃で2時間程度が好ましい。また膜厚の厚い場合は、150℃で30分間、次いで200℃で1時間とステップ方式で乾燥させることにより気泡の少ない良好なペースト膜が得られる。

#### [発明の実施例]

次に本発明を実施例によって説明するが、本発明はこれらに限定されるものではない。以下実施例及び比較例における「部」「%」は、「重量部」「重量%」をそれぞれ意味する。

#### 実施例 1～3

40%固形分のアクリル系樹脂トルエン溶液25部、フレーク状銀粉末70部、及び溶剤としてのブチルセロソルブアセテート28部を小形の混練ロールで均一に混練して導電性ペーストを製造した。

#### 比較例 1～3

第1表に示した配合比によって同じく導電性ペーストを製造した。

こうして得た導電性ペーストについて導電性、半田付着性、接着力およびシルクスクリーン印刷

- 8 -

性について試験した。その結果を第1表に示した。

導電性の試験は、厚さ8.5μmのポリエステルフィルムを厚さ3mmのガラス板上に置きセロテープでとめて、10mm幅の溝を作り、この溝に200～300cPの導電性ペーストを滴下してガラス棒を面に平行に滑らせてならし、120℃で2時間乾燥させた後、常温で導電膜の全長50mmについてテスターにより抵抗値を測定して比抵抗に換算した。

半田付着性の試験は、JISの共晶半田H63Aを溶解させて200～210℃に保ち、導電性ペースト試料は別に調整しておいたJISロジン35重量%のアルコール溶液中に浸し、その直後に半田浴中にディップして3秒後に引き上げ、半田浴へのディップ面積に対する半田の付着面積をパーセントで表し判定した。使用した導電性ペースト試料は、厚さ3mmの銅板(脱りん無酸素銅)を25×20mmに切断して導電性ペースト中に浸して引き上げ、150℃で30分間、続いて200℃で1時間加熱処理して試料とした。

- 9 -

接着力の試験は、前期導電性試験でポリエステルフィルム上に導電膜の形成をしたと同じ方法で、ガラス板上に直接導電性ペーストを塗って同様に乾燥させ、JISおよびASTMの蒼盤目テスト法によって判定した。

またシルクスクリーン印刷性の試験は、250メッシュのシルクスクリーンを用いたテストパターンに2～3ボイズのペーストで印刷して、パターンの解像度を拡大鏡で比較した。回路間隔を2mmとし、この部分のペーストのはみ出し程度に応じて、0.2mm以下をA、0.3mmまでをB、0.5mmまでをCのランクとした。

- 10 -

第 1 表

(単位)

| 項目                              | 実施例                  |                      |                      | 比較例                  |                      |                      |
|---------------------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
|                                 | 1                    | 2                    | 3                    | 1                    | 2                    | 3                    |
| 組成(重量部)                         |                      |                      |                      |                      |                      |                      |
| アクリル系樹脂*1                       |                      |                      |                      |                      |                      |                      |
| メチルメタアクリレート                     | 25                   | —                    | —                    | —                    | —                    | —                    |
| イソブチルメタアクリレート                   | —                    | 25                   | —                    | 25                   | —                    | 12.5                 |
| n-ブチルメタアクリレート                   | —                    | —                    | 25                   | —                    | 25                   | 12.5                 |
| ブチル化率(%)                        | 0                    | 5                    | 20                   | 60                   | 100                  | 100                  |
| 分子量(万)                          | 8~10                 | 5~8                  | 4~5                  | 8~10                 | 25                   | 8~10                 |
| 銀粉末                             |                      |                      |                      |                      |                      |                      |
| AGC-A                           | 70                   | 70                   | 70                   | 70                   | 70                   | 70                   |
| 溶剤                              |                      |                      |                      |                      |                      |                      |
| ブチルセロソルブアセテート                   | 28                   | 28                   | 28                   | 28                   | 28                   | 28                   |
| 特性                              |                      |                      |                      |                      |                      |                      |
| 比抵抗( $\Omega \cdot \text{cm}$ ) | $1.5 \times 10^{-4}$ | $1.9 \times 10^{-5}$ | $2.2 \times 10^{-5}$ | $2.5 \times 10^{-4}$ | $5.2 \times 10^{-4}$ | $8.0 \times 10^{-4}$ |
| 半田付着性(%)                        | 70                   | 98                   | 90                   | 5                    | 0                    | 0                    |
| 接着力                             | 4B                   | 4B                   | 4B                   | 3B                   | 4B                   | 4B                   |
| シルクスクリーン印刷性                     | B                    | B                    | A                    | B                    | B                    | A                    |

\*1 : 固形分40%のトルエン溶液

- 11 -

本発明の導電性ペーストは、極めて優れた半田付着性、導電性を示していることが認められた。

#### 実施例 4~7

実施例2で用いたアクリル系樹脂を用いて第2表の銀粉末構成によって導電性ペーストを製造した。

#### 比較例 4~5

実施例2で用いたアクリル系樹脂を用いて第2表の銀粉末構成によって導電性ペーストを製造した。

実施例4~6および比較例4~5で得られた導電性ペーストについて導電性、半田付着性、接着力、シルクスクリーン印刷性について前述の試験方法によって試験したので第2表に示した。

第 2 表

(単位)

| 項目                               | 実施例                  |                      |                      |                      | 比較例                  |                      |
|----------------------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
|                                  | 4                    | 5                    | 6                    | 7                    | 4                    | 5                    |
| 銀粉末 (重量部)                        |                      |                      |                      |                      |                      |                      |
| C-88T [粒状] *1                    | 20                   | 5                    | —                    | —                    | 100                  | 30                   |
| AGC-A [フレーク状] *2                 | 80                   | 95                   | —                    | 80                   | —                    | 70                   |
| V-9 [フレーク状] *3                   | —                    | —                    | 100                  | 20                   | —                    | —                    |
| 特性                               |                      |                      |                      |                      |                      |                      |
| 比抵抗 ( $\Omega \cdot \text{cm}$ ) | $7.0 \times 10^{-5}$ | $5.0 \times 10^{-5}$ | $1.0 \times 10^{-5}$ | $1.5 \times 10^{-5}$ | $1.3 \times 10^{-3}$ | $2.0 \times 10^{-4}$ |
| 半田付着性 (%)                        | 90                   | 95                   | 98                   | 95                   | 5                    | 50                   |
| 接着力                              | 3B                   | 4B                   | 4B                   | 4B                   | 2B                   | 2B                   |
| シルクスクリーン印刷性                      | B                    | A                    | A                    | A                    | B                    | B                    |

\*1 : 田中マツセイ社製商品名…粒状

\*2 : 福田金属箔粉工業社製商品名…フレーク状

\*3 : デュボン社製商品名…電解フレーク状

- 13 -

## 〔 発 明 の 効 果 〕

本発明の導電性ペーストは、特定のアクリル系樹脂と、特定の銀粉末と溶剤とを組み合わせることによって、極めて優れた導電性、半田付着性およびシルクスクリーン印刷性を有したもので、このペーストを電子部品の電極や回路の形成等に用いることによって、電子部品に高い信頼性と安定性を付与することができ、工業上極めて有用なものである。

特許出願人 東芝ケミカル株式会社

代理人 弁理士 諸田・英二



- 14 -